

כימיה ביואורגנית א



תוכן העניינים

1. מבוא ומושגי יסוד..... 1
2. אלקאנים..... 2
3. אלקנים, תכונות ותגובות..... 3
4. סטריאוכימיה..... 5
5. אלקינים וניטרילים - תכונות ותגובות..... 7
6. תגובות של אלקאנים..... 9
7. התמרה נוקלאופילית..... (ללא ספר) 10
8. אלימינציה..... 10
9. מערכות מצומדות..... 12

כימיה ביואורגנית א

פרק 1 - מבוא ומושגי יסוד

תוכן העניינים

1. כללי..... 1

מבוא ומושגי יסוד:

שאלות:

- (1) צייר עבור המולקולות הבאות את סוג ההכלאה של כל אטום פחמן. האם למולקולות מומנט דיפול?
 HCCCCCH , $\text{H}_2\text{CC}(\text{CH}_3)\text{CCH}$
- (2) צייר עבור המולקולות הבאות את סוג ההכלאה של כל אטום פחמן. האם למולקולות מומנט דיפול?
 FCHCHF
- (3) תגובה של חומר A עם $\text{Br}\cdot$ (רדיקאל) נותנת את התוצרים B ו-C. נתון כי תוצר B הוא תוצר קינטי ותוצר C הוא תוצר תרמודינמי. צייר/י באופן סכמתי דיאגרמת ריאקציה.



כימיה ביואורגנית א

פרק 2 - אלקאנים

תוכן העניינים

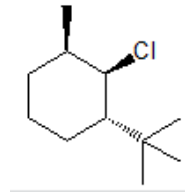
1. כללי 2

אלקאנים:

שאלות:

- 1) ציירו את השלכת ניומן לקשר C₁-C₂ של methylcyclohexane.
 א. כאשר המתיל בעמדה אקוואטוראלית.
 ב. כאשר המתיל בעמדה אקסיאלית.
 ג. מהי האינטראקציה בין המתיל ל-C₃ בסעיפים א' ו-ב'.
 ד. איזו קונפורמציה יציבה יותר לדעתך? נמק.

- 2) העבירו לקונפורמצית כיסא את תרכובת הציקלוהקסאן הבאה:



- 3) תנו שם לפי IUPAC לתרכובות הבאות (כולל ציס/טרנס):



כימיה ביואורגנית א

פרק 3 - אלקנים, תכונות ותגובות

תוכן העניינים

1. כללי 3

אלקנים, תכונות ותגובות:

שאלות:

1) ערכי חום השריפה של איזומרים של C_4H_8 (לא ציקליים) ניתנים להלן:

א. $\Delta H_1 = 2717 \text{ kJoule}$

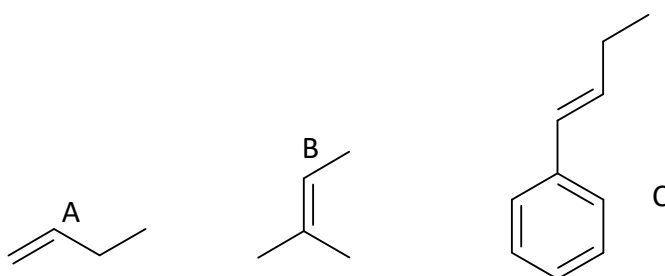
ב. $\Delta H_2 = 2710 \text{ kJoule}$

ג. $\Delta H_3 = 2707 \text{ kJoule}$

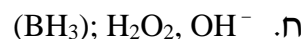
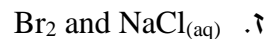
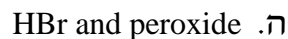
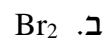
ד. $\Delta H_4 = 2700 \text{ kJoule}$

התאם בין האיזומר לחום השריפה. הסבר.

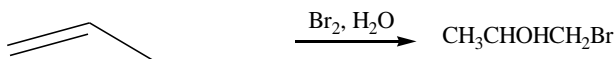
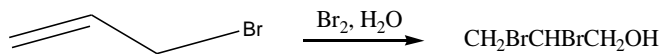
2) מה יהיה התוצר העיקרי בסיפוח HCl לחומרים הבאים?
פרט את המנגנון.



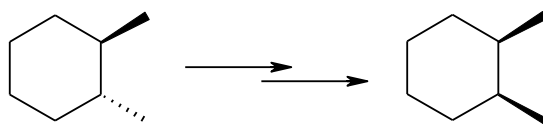
3) רשום שמות מבנים המתקבלים מתגובה של איזובוטילן (2-מתילפרופן) עם כל אחד מהראגנטים הבאים:



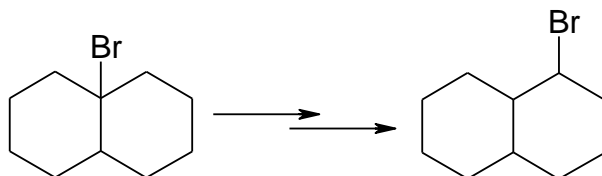
4) רשום מנגנון לקבלת התוצרים בתגובות הבאות והסבר את השוני במיקום קבוצת OH בתוצרים:



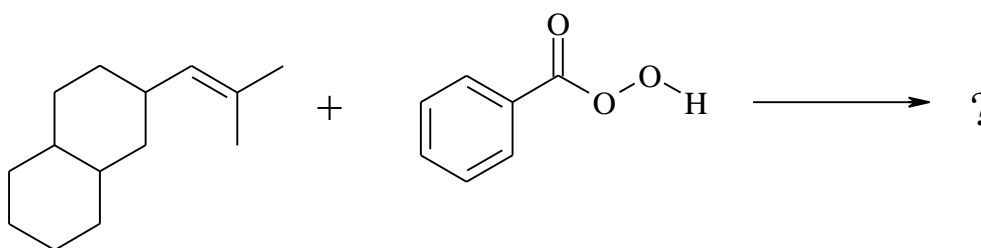
5) הכן (cis)-1,2-dimethylcyclohexane מ-(trans)-1,2-dimethylcyclohexane.



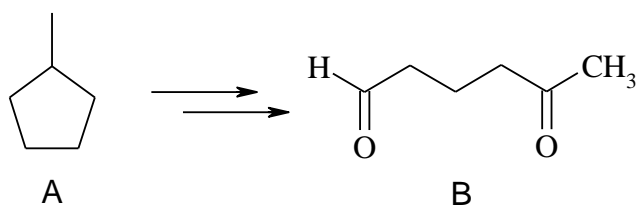
6) פרט שלבי הסינטזה הבאה:



7) אילו תוצרים מתקבלים בתגובה הבאה?



8) מצאו דרך להכנת B מ-A.



כימיה ביואורגנית א

פרק 4 - סטריאוכימיה

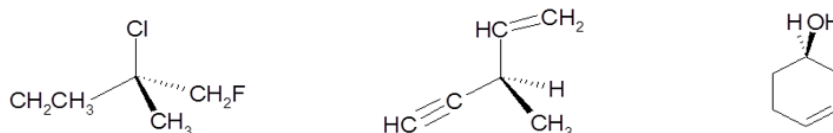
תוכן העניינים

1. כללי 5

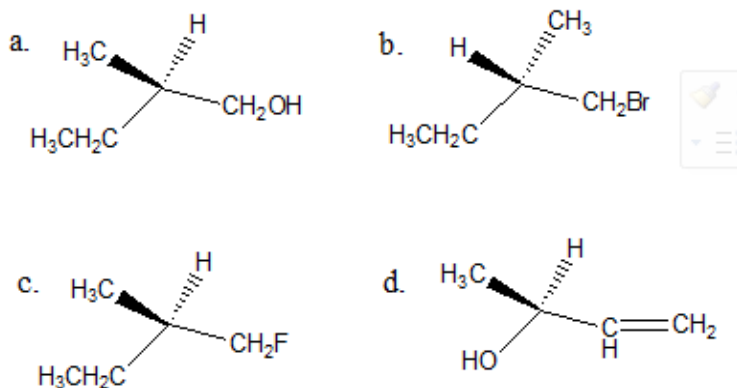
סטריאוכימיה:

שאלות:

1) קבעו את הקונפיגורציה האבסולוטית של המולקולות הבאות:



2) ציירו קונפיגורציית פישר עבור התרכובות הבאות, וקבעו את הקונפיגורציה האבסולוטית:



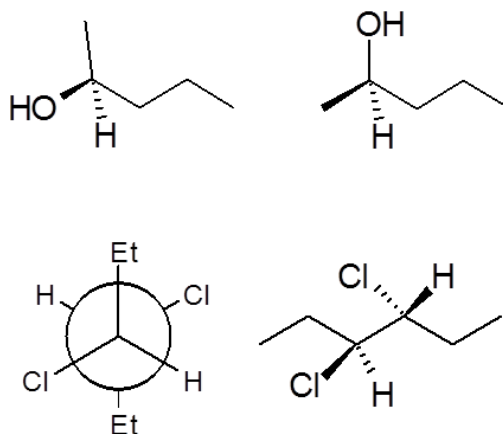
3) חשב/חשבי את $[\alpha]_D$ עבור החומרים הבאים:

- א. תמיסת 0.5M של 2-chloropentane בכלורופורם (CHCl_3) בתא של 5cm נותנת זווית סיבוב של $\alpha = +3.64$.
- ב. תמיסה המכילה 1.92gr של 2-bromooctane ב-10ml אתר נותנת זווית סיבוב $\alpha = -3.6^\circ$ בתא באורך של 5cm.

4) התקבלה תערובת אננטיומרים בעלת $[\alpha]_D = 310^\circ$ בטמפרטורה 22°C . ידוע בספרות שאננטיומר אחד בעל קונפיגורציה R באותה טמפרטורה נותן $[\alpha]_D = 357^\circ$. מהו הניקיון האופטי (% ee) ומהוא האחוז של כל אננטיומר בתערובת?

- 5) R-Glycidol טהור אופטית בעל זווית סיבוב ספציפית $[\alpha]_D = 12^\circ$ (ללא ממס).
 א. מה תהיה זווית הסיבוב הנמדדת של דוגמא של החומר בה 75% הוא אננטיומר ה-R והשאר אננטיומר ה-S?
 ב. מה תהיה זווית הסיבוב הנמדדת של דוגמא של החומר בה 75% הוא אננטיומר ה-S והשאר R-pinene $([\alpha]_D = 50.7^\circ)$?

- 6) קבעו את הקונפיגורציה האבסולוטית עבור כל אחד מהמרכזים הכיראליים בחומרים הבאים וציין/צייני עבור כל זוג חומרים את היחס בינם (אננטיומרים, דיאסטריומרים וכו').



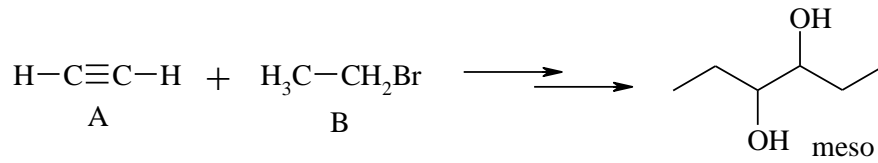
כימיה ביואורגנית א

פרק 5 - אלקינים וניטרילים - תכונות ותגובות

תוכן העניינים

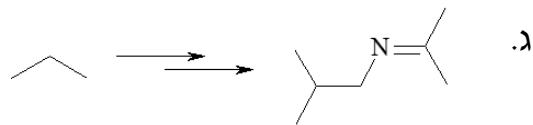
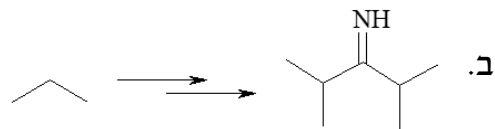
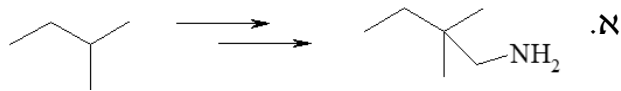
1. כללי.....7

(3) הצע שלבים לקבלת התוצר הבא מ-A ו-B:



(4) כיצד ניתן להכין 1-hexyne מאצטילן וריאגנטים אי-אורגנים בלבד?

(5) הצע דרך לקבל את החומרים הבאים מהמגיבים הבאים וריאגנטים אי-אורגנים בלבד:



כימיה ביואורגנית א

פרק 6 - תגובות של אלקאנים

תוכן העניינים

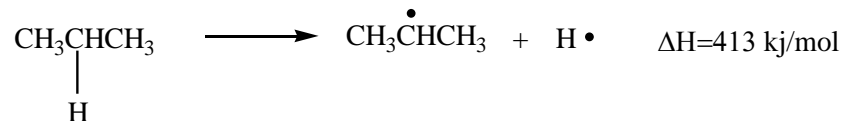
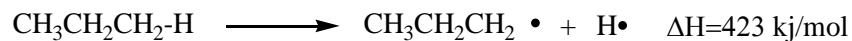
1. כללי 9

תגובות של אלקאנים:

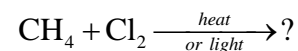
שאלות:

(1) חום השריפה של פנטאן הוא 782 kcal/mole - בעוד זה של 2,2 - דימתילפרופאן הוא 777 kcal/mole - מי מהחומרים יציב יותר?

(2) נתונות אנתלפיות עבור תגובות דיסוציאציה הומוליטית של קשר C-H. הסבירו ממה נובעים ההבדלים באנתלפיות תגובה.



(3) כלורינציה של מתאן מתרחשת בטמפרטורת החדר בנוכחות אור או בחושך בחימום.



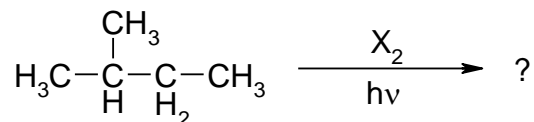
א. ציינו את שלבי תגובה רדיקלית (initiation, propagation, termination) המובילים לתוצרי מונוכלורינציה בלבד.

ציירי את המנגנון (מעברי אלקטרונים, מבני לואיס רלוונטיים)

ב. בתגובה זו מתקבלות עקבות של כלורואתאן ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$).

הראה/י את שלבי הראקציה המובילים לחומר זה.

(4) עבור מונוהלוגנציה של 2 - מתילבוטאן, פרט מהם התוצרים האפשריים ובאלה יחסים יתקבלו עבור כלורינציה וברומינציה.



כימיה ביואורגנית א

פרק 7 - התמרה נוקלאופילית

תוכן העניינים

1. כללי (ללא ספר)

כימיה ביואורגנית א

פרק 8 - אלימינציה

תוכן העניינים

1. כללי..... 10

אלימינציה:

שאלות:

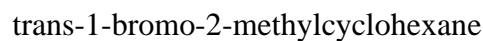
1) אילו תוצרים צפויים להתקבל בדהידרוהלוגנציה (E2) של:

- א. 1-bromohexane
- ב. 2-bromohexane
- ג. 3-bromo-2-methylpentane

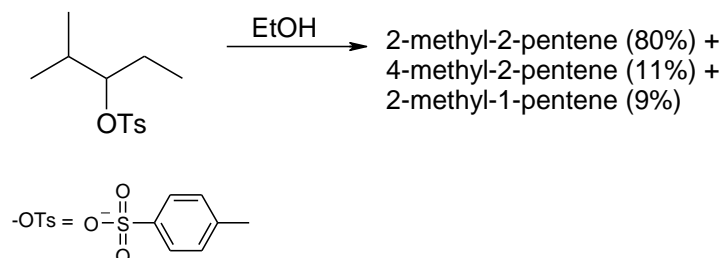
2) סדרי את החומרים לפי האקטיביות בדהידרוהלוגנציה ע"י בסיס חזק:

- א. 1-bromo-3-methylbutane
- ב. 2-bromo-2-methylbutane
- ג. 3-bromo-2-methylbutane

3) מהו התוצר העיקרי המתקבל בדהידרוהלוגנציה של:



4) תאר את השלבים בסינטזה הבאה:



5) הסברי את השוני באחוזי האלקנים המתקבלים עבור זוג החומרים נתון

בתמיסת האתנול ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}/\text{H}_2\text{O}$) ב- 80°C .

- Isopropylbromide- 5%
- Sec-butylbromide- 9%

6) כאשר cis-1-t-butyl-4-chlorocyclohexane באתנול מחומם עד לרתיחה למשך מספר שעות מתקבל תוצר עיקרי trans-t-butyl-4-ethoxycyclohexane, אולם כאשר מוסף לתמיסה אשלגן טרטבוטוקסיד ($\text{t-buO}^-\text{K}^+$) בריכוז 2M, התוצר העיקרי הינו האלקן 4-t-butylcyclohexene. רשום/י מנגנון מלא לכל אחת מן התגובות והסבר את התוצאות.

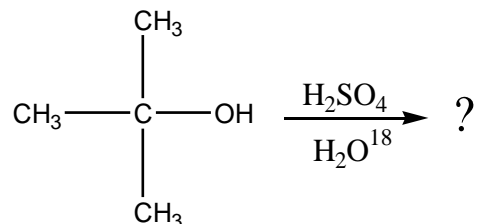
7) רשום מי מההלים הבאים יעבר דה-הידרציה מהירה יותר :

א. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ or $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CHOHCH}_3$

ב. $(\text{CH}_3)_2\text{C}(\text{OH})\text{CH}_2\text{CH}_3$ or $(\text{CH}_3)_2\text{CHCHOHCH}_3$

ג. $(\text{CH}_3)_2\text{CHC}(\text{OH})(\text{CH}_3)_2$ or $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{OH}$

8) כהל שלישוני חומם עם חומצה בנוכחות מים מסומנים איזוטופית :



בדגימות שנלקחו לפני תום התגובה נמצא אותו כהל שלישוני מסומן בחמצן איזוטופי. מדידות קינטיות הראו שהיווצרות הכוהל המסומן היתה פי 30 מהירה יותר מאשר היווצרות התוצר הסופי, האלקן.

א. הצע דרך לקבלת כהל מסומן.

ב. הסבר תוצאות של מדידות קינטיות תוך שימוש במשוואות מתאימות ודיון בגודל יחסי (איכותי) של קבועי קצב האחראים לתוצאות אלה.

כימיה ביואורגנית א

פרק 9 - מערכות מצומדות

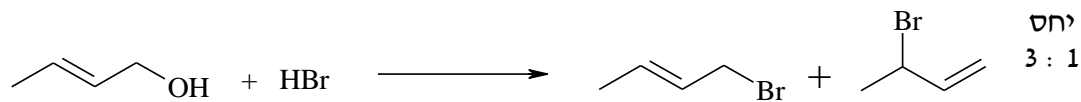
תוכן העניינים

1. כללי 12

מערכות מצומדות:

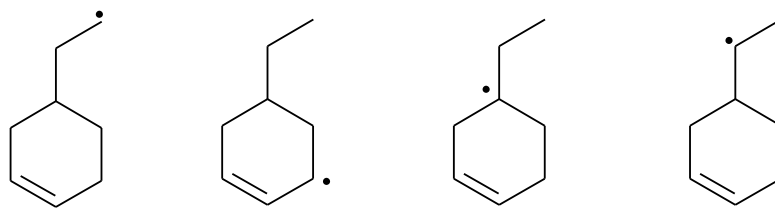
שאלות:

(1) בתגובת ההתמרה נוקלאופילית הבאה התקבלו התוצרים הבאים:

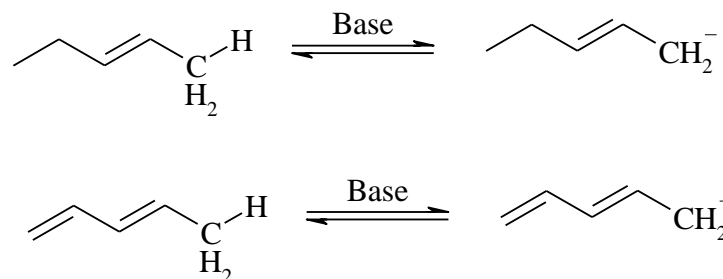


מה מנגנון התגובה?

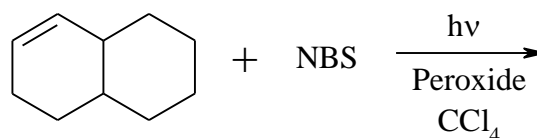
(2) דרגו את הרדיקלים האלקיליים הבאים לפי יציבותם:



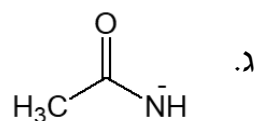
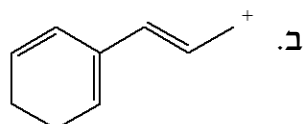
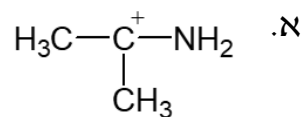
(3) לאיזו מהמולקולות הבאות חומציות גבוהה יותר (העזרו בתאוריית הרזוננס)?



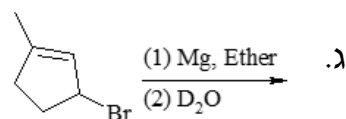
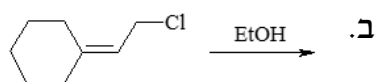
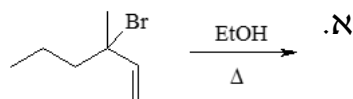
(4) כמה תוצרים יתקבלו בתגובה הבאה?



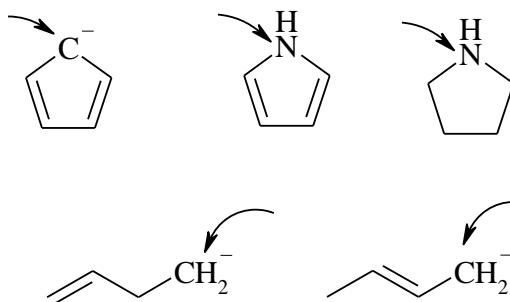
5) צייר את מבני הרזוננס האפשריים וציין מי המבנה היציב ביותר עבור כל מולקולה:



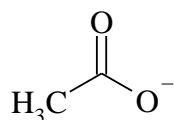
6) רשום את תוצרי התגובות הבאות:



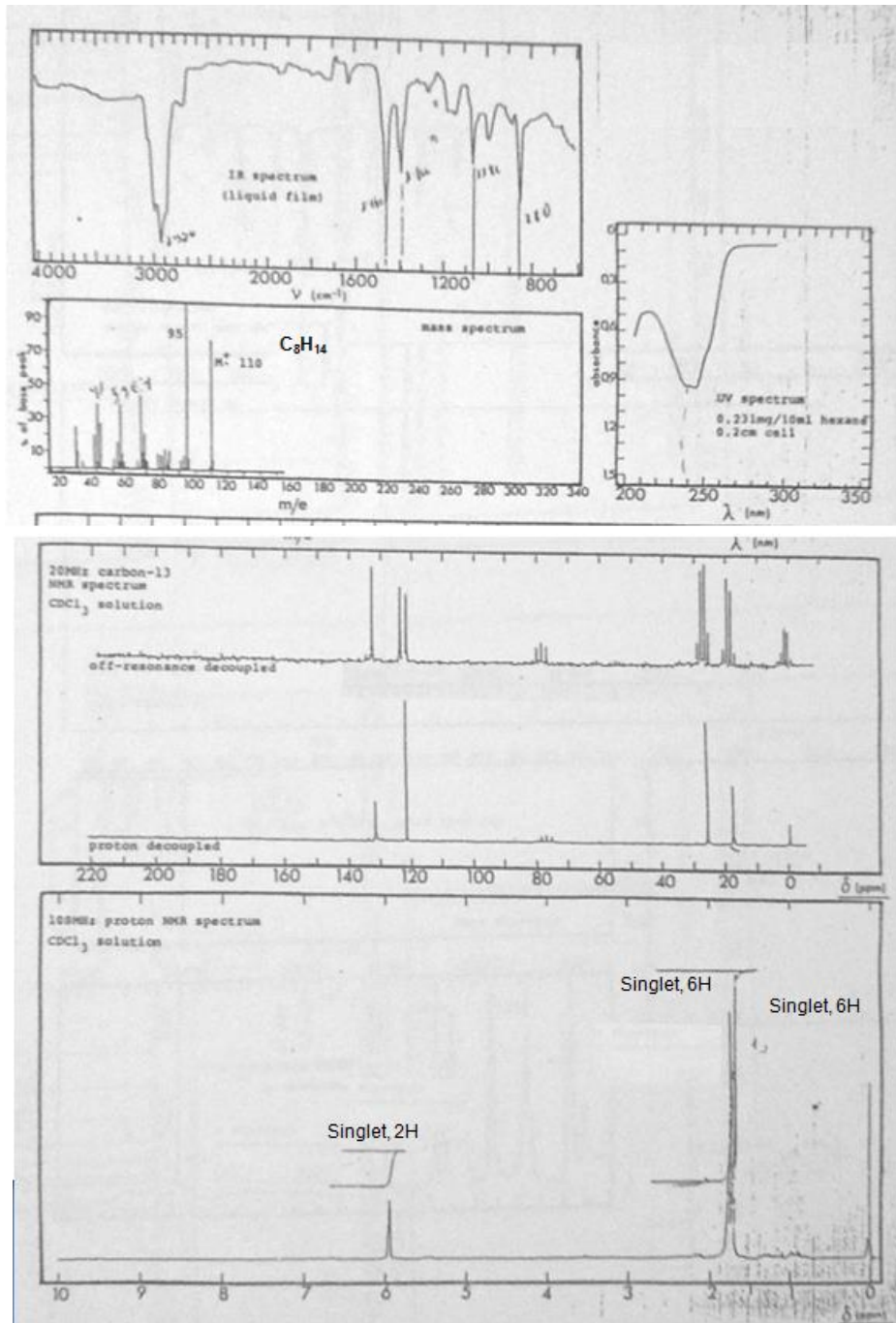
7) קבעו את ההיברידיזציה של האטומים המסומנים, והצורה המרחבית מסביב לאטום:



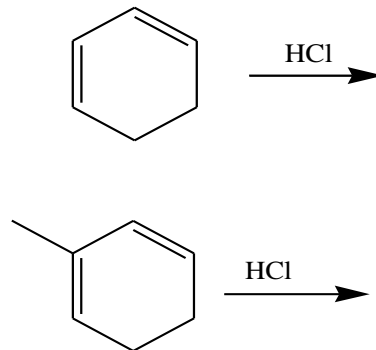
8) תוך שימוש בתיאוריית הרזוננס, הסבירו מדוע אורך שני קשרי ה-C-O במולקולה זהה?



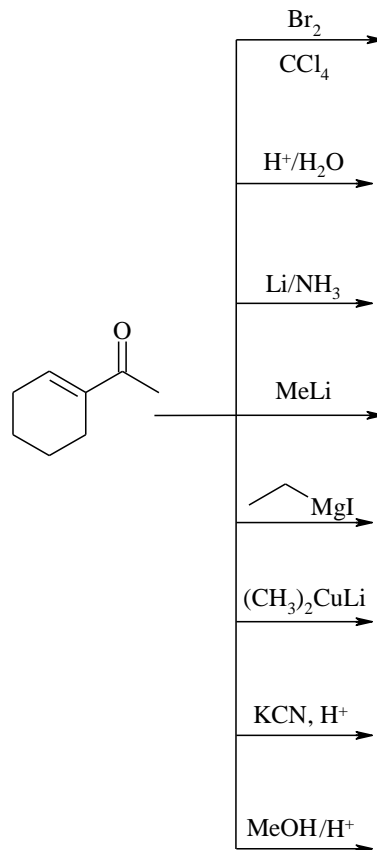
9) מהו מבנה התרכובת שמתאים לתונוים הספקטרליים הבאים:



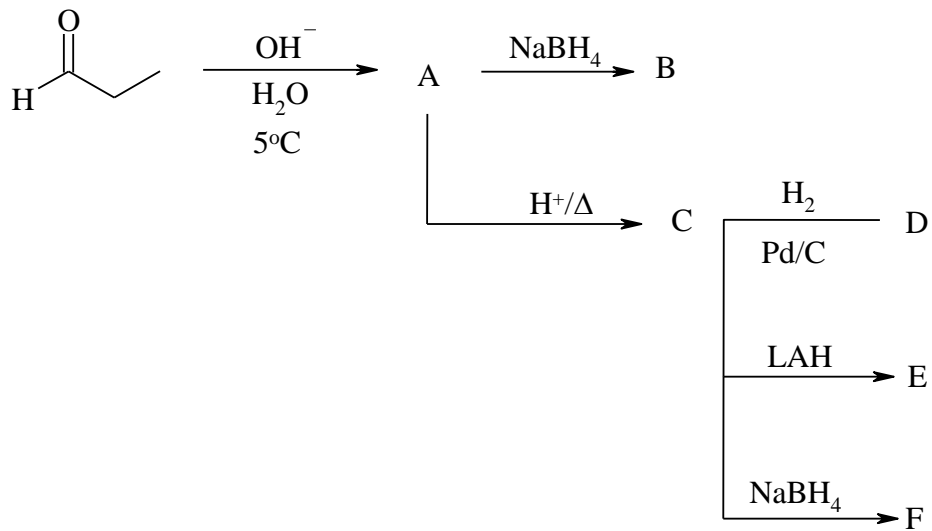
10) פרט את התוצרים המתקבלים בהידרוהלוגנציה של החומרים הבאים:



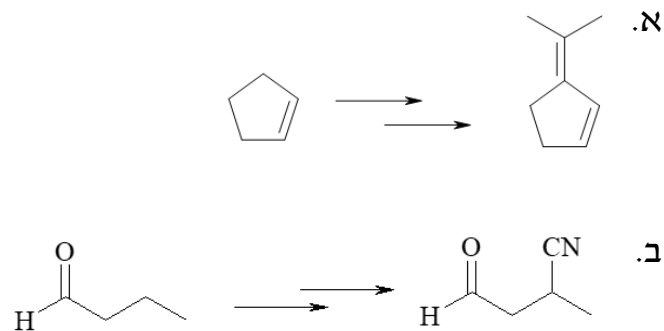
11) רשום את תוצאות התגובות הבאות:



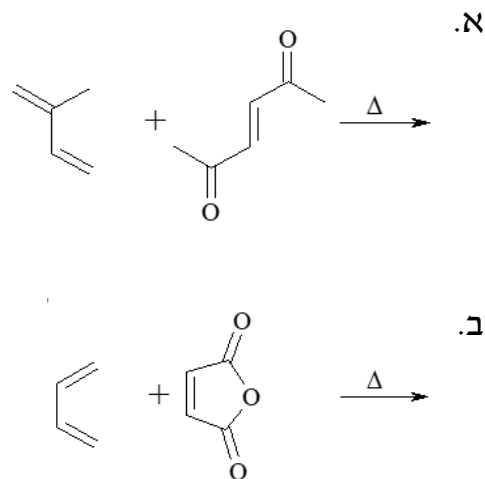
12) השלם את הסכימה הבאה:



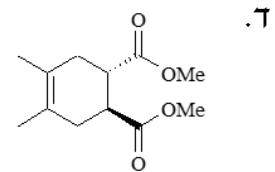
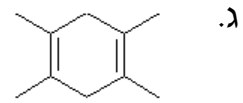
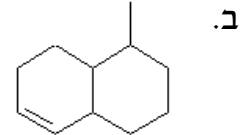
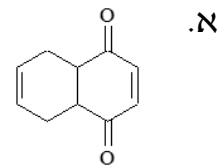
13) הצע דרך סינטטית לקבלת התוצרים הבאים:



14) מה יהיו תוצרי התגובות הבאה?



15) הציעו דיאן ודיאנופיל שיתנו בתגובת דיאלס-אלדר את התוצרים הבאים:



16) מה יהיו תוצרי התגובות הבאות?

